

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-94694

(43) 公開日 平成7年(1995)4月7日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 27/14				
G 0 2 B 5/20	1 0 1	8507-2K		
H 0 4 N 9/07	A	7210-4M	H 0 1 L 27/ 14	D

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-238333

(22) 出願日 平成5年(1993)9月24日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 丸山 康

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72) 発明者 真城 康人

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

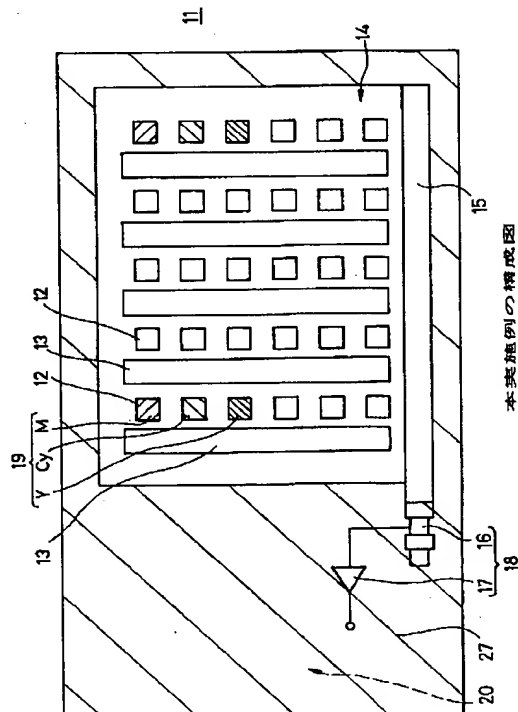
(74) 代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54) 【発明の名称】 固体撮像素子

(57) 【要約】

【目的】 CCD固体撮像素子の暗電流の低減化、出力のダイナミックレンジの低下防止及び周辺回路の動作の安定化を図る。

【構成】 固体撮像素子の信号電荷検出部16を含む出力部18及び周辺回路部20の全域に、オンチップカラーフィルタの各色を重ねた積層膜による遮光膜27を形成して構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固体撮像素子の少なくとも電荷検出部上に、オンチップカラーフィルタの各色を重ねた積層膜による遮光膜が形成されて成ることを特徴とする固体撮像素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、固体撮像素子に関する。

【0002】

【従来の技術】 CCD固体撮像素子として、IT（インターライントランスファ）型のCCD固体撮像素子が知られている。図3は、IT型CCD固体撮像素子の全体の構成を示す。IT型CCD固体撮像素子1は、画素となる多数の受光部2がマトリックス状に配列され、各受光部列の一侧にCCD構造の垂直転送レジスタ3が設けられた撮像部4と、CCD構造の水平転送レジスタ5と、水平転送レジスタ5の終段に接続された例えばフローティングディフュージョン領域又はフローティングゲート等の信号電荷検出部6及びこれに接続された出力アンプ7からなる出力部8とを有して成る。

【0003】 垂直転送レジスタ3及び水平転送レジスタ5には、光が入射されないように例えばA1による遮光膜が形成される。また、撮像部4上には所謂オンチップカラーフィルタ9が形成され、例えば補色系フィルタの場合には、各受光部2上に夫々対応するマゼンタ

(M)、シアン(Cy)及びイエロー(Y)の染色層が形成される。撮像部4の周辺部では図示せざるも、周辺回路が形成される。

【0004】 この撮像素子1では、各受光部2からの信号電荷が垂直転送レジスタ3へ読み出され、垂直転送レジスタ3から1ライン毎の信号電荷が水平転送レジスタ5へ転送された後、水平転送レジスタ5内を順次転送し、信号電荷検出部6にて電荷-電圧変換され、出力アンプ7よりCCD出力が得られるようになされる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述したCCD固体撮像素子1、即ち一般用途向けの固体撮像素子では、従来、出力部8及び周辺回路部10は遮光されていない。これは、配線の加工上の問題や、A1遮光膜を形成した場合にA1遮光膜と信号電荷検出部6間で容量が増え、高感度化、高速化に不利となるためである。

【0006】 しかし、遮光しない場合、例えば太陽等の明るい光源を写した時に、たまたま撮像領域の外にある出力部、特に信号電荷検出部6に強い光が当り、そこで光電変換して暗電流となることがある。この現象は特に駆動周波数が低い場合に顕著である。

【0007】 例えばカメラのオートフォーカス用センサでは駆動周波数が通常のテレビ用のイメージセンサの駆動周波数より低く、例えば100KHz程度である。こ

の場合、信号電荷が電荷検出部、例えばフローティングディフュージョン領域6に蓄積されている時間が長くなるため、このフローティングディフュージョン領域6で光電変換される時間が長くなり、暗電流が大幅に増加することになる。

【0008】 かかる場合、その時出力されている画素は黒レベルが上がるので、本来よりも暗く見えてしまうことになる。同じ理由で出力のダイナミックレンジが小さくなってしまう。

10 【0009】 一方、周辺回路部10のトランジスタに光が当たると、即ち、ゲート下に光が入射されると変調され、例えばカットオフ時の電流が増え、回路動作が不安定になる。

【0010】 本発明は、上述の点に鑑み、暗電流の低減等を可能にした固体撮像素子を提供するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明は、固体撮像素子の少なくとも電荷検出部16上にオンチップフィルタ19の各色M、Cy、Yを重ねた積層膜27による遮光膜を形成して構成する。

【0012】

【作用】 本発明においては、少なくとも電荷検出部16上にオンチップカラーフィルタ19の各色M、Cy、Yを重ねた積層膜による遮光膜27を形成することにより、電荷検出部16への光の入射が阻止される。このため、電荷検出部16での光電変換による暗電流の発生が抑えられ、固体撮像素子の暗電流の低減が図れる。同時に出力のダイナミックレンジの低下を防止できる。

【0013】 そして、遮光膜27として、オンチップカラーフィルタ19の各色による積層膜で形成することにより、電荷検出部16の拡散層との間で容量が形成されることがなく、固体撮像素子の高感度化、高速化を損なうことがない。

【0014】 また、周辺回路部20上にも、同様にオンチップカラーフィルタ19の各色を重ねた積層膜による遮光膜27を形成するときには、周辺回路部20のトランジスタへの光入射が阻止され、カットオフ時の電流増加がなく確実なトランジスタ動作を行わせることができる。

【0015】

【実施例】 以下、図面を参照して本発明による固体撮像素子の実施例を説明する。

【0016】 図1は、本発明によるIT型のCCD固体撮像素子の一例を示す。本例のCCD固体撮像素子11は、画素となる多数の受光部12がマトリックス状に配列され、各受光部列の一侧に信号電荷を垂直方向に転送するためのCCD構造の垂直転送レジスタ13が設けられてなる撮像部14と、撮像部14の下端に信号電荷を水平方向に転送するCCD構造の水平転送レジスタ15と、水平転送レジスタの終段に接続された例えばフロー

ティングディフージョン領域、フローティングゲート等の信号電荷検出部 16 及び出力アンプ 17 からなる出力部 18 とを備え、更に周辺部に駆動回路等の周辺回路が形成されて成る。

【0017】垂直転送レジスタ 13 及び水平転送レジスタ 15 には、光が入射されないように例えば A1 による遮光膜が形成される。撮像部 14 上にはオンチップカラーフィルタ 19 が形成され、例えば補色系フィルタの場合には、対応する受光部 12 上に夫々マゼンタ (M)、シアン (Cy) 及びイエロー (Y) の各染色層が形成される。

【0018】即ち、図 2 の断面図で示すように、撮像部 14 では、受光部 2 を構成する例えばフォトダイオード (光電変換素子)、垂直転送レジスタ 13 の転送チャンネル領域等が形成された半導体基体 21 の表面に、ゲート絶縁膜を介して多結晶シリコンからなる転送電極 22 が形成され、この転送電極 22 を覆うように絶縁膜を介して A1 遮光膜 23 が形成される。そして、平坦化膜 24 を介して各受光部 12 上に夫々対応するマゼンタ

(M)、シアン (Cy) 及びイエロー (Y) の染色層からなるオンチップカラーフィルタ 19 が形成され、更にこのカラーフィルタ 19 上に入射光を各受光部 12 に集光させるためのオンチップマイクロレンズ 25 が形成される。

【0019】この CCD 固体撮像素子 11 の動作 (信号電荷の読み出し) は前述と同様であるので重複説明は省略する。

【0020】そして、本例では、特に、出力部 18 と周辺回路部 20 の全体に、図 1 の斜線で示すように、オンチップカラーフィルタ 19 の全色即ちマゼンタ (M)、シアン (Cy) 及びイエロー (Y) の 3 色の染色層を重ねた積層膜による遮光膜 27 が形成される。

【0021】即ち、オンチップカラーフィルタの形成工程において、出力部 18 及び周辺回路部 20 まで広げたマスクを用いて露光し、之を各色の染色層について繰り返し行って図 2 に示すように、出力部 18 (周辺回路部 20 も同様) 上に、撮像部 14 のカラーフィルタ 19 の形成と同時に、マゼンタ (M)、シアン (Cy) 及びイエロー (Y) の 3 色の染色層を全て重ねてなる遮光膜 27 が形成される。この遮光膜 27 上には、オンチップマイクロレンズ 25 と同じ材料による保護膜 28 が形成される。

【0022】上述した本実施例によれば、固体撮像素子の出力部 18 及び周辺回路部 20 上に、撮像部 14 におけるオンチップカラーフィルタ 19 の染色層を利用して、その 3 色 (M)、(Cy)、(Y) の染色層を全て重ねてなる遮光膜 27 を形成することにより、出力部 18 及び周辺回路部 20 への光入射が阻止される。一般に使われている補色系オンチップカラーフィルタの場合、3 色を重ねた積層膜 27 の透過率は 0~30% 程度の低

さである。

【0023】従って、例えば太陽等の明るい光源を写した時でも、出力部 18 の特に信号電荷検出部 (例えばフローティングディフージョン領域、フローティングゲート等) 16 への光入射が阻止され、光電変換により暗電流が生じるのを抑えることができる。このため、固体撮像素子の暗電流を低減することができる。

【0024】また、本例の遮光膜 27 は、A1 等の導電膜ではなく、オンチップカラーフィルタ 19 を利用した遮光膜であるため、信号電荷検出部 16、例えばフローティングディフージョン領域との間で容量が形成されることもなく、高感度化、高速化を妨げることがない。同時に、固体撮像素子の出力のダイナミックレンジの低下を防止することができる。本実施例は、特にカメラのオートフォーカス用センサに適用して好適である。

【0025】さらに、周辺回路部 20 においても、遮光膜 27 によって、周辺回路のトランジスタに光が当たらないので、例えばカットオフ時の電流増加もなく、回路動作を安定にすることができる。

【0026】尚、上例では遮光膜 27 として、補色系オンチップカラーフィルタの 3 色を重ねて形成したが、その他、赤、緑、青のオンチップカラーフィルタを用いるときは、その赤、緑、青の 3 色の染色層を重ねた遮光膜を用いることもできる。

【0027】また上例では、本発明を IT 型 CCD 固体撮像素子に適用したが、その他、例えば FIT (フレームインターライントランスファ) 型の CCD 固体撮像素子等にも適用できる。

【0028】

【発明の効果】本発明によれば、固体撮像素子の少なくとも信号電荷検出部上にオンチップカラーフィルタの各色を重ねてなる遮光膜を形成したことにより、暗電流を低減することができ、また出力のダイナミックレンジの低下を防止することができる。従って、信頼性の高い固体撮像素子を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る CCD 固体撮像素子の一例を示す構成図である。

【図 2】本発明に係る CCD 固体撮像素子の一例を示す要部の断面図である。

【図 3】従来の CCD 固体撮像素子の構成図である。

【符号の説明】

- 1, 11 CCD 固体撮像素子
- 2, 12 受光部
- 3, 13 垂直転送レジスタ
- 4, 14 撮像部
- 5, 15 水平転送レジスタ
- 6, 16 信号電荷検出部
- 7, 17 出力アンプ
- 8, 18 出力部

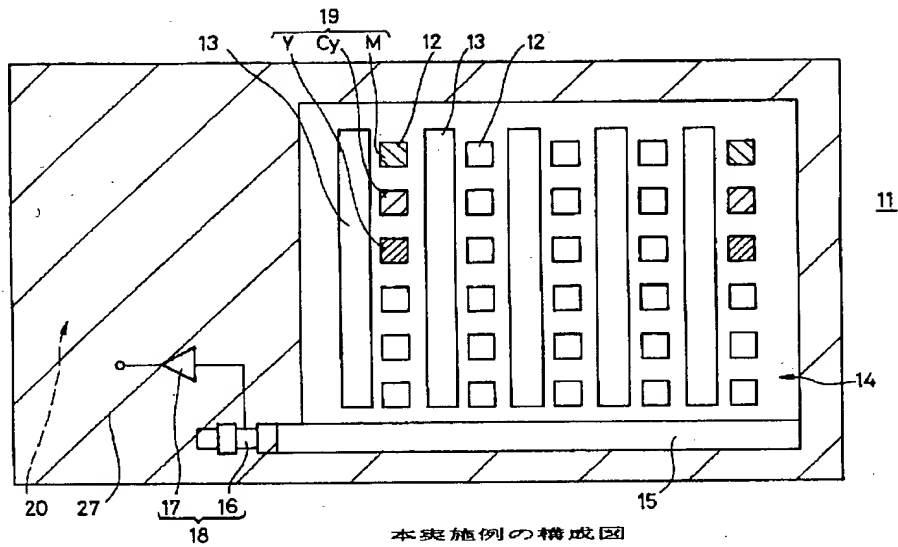
5

6

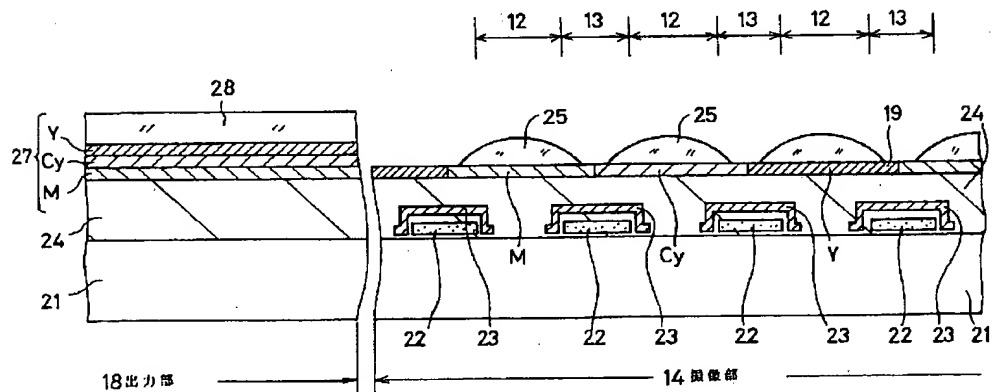
- 19 オンチップカラーフィルタ
 10, 20 周辺回路部
 21 半導体基体
 22 転送電極
 23 Al 遮光膜
 24 平坦化膜

- 25 オンチップマイクロレンズ
 27 遮光膜
 28 保護膜
 M マゼンタ
 Cy シアン
 Y イエロー

【図1】

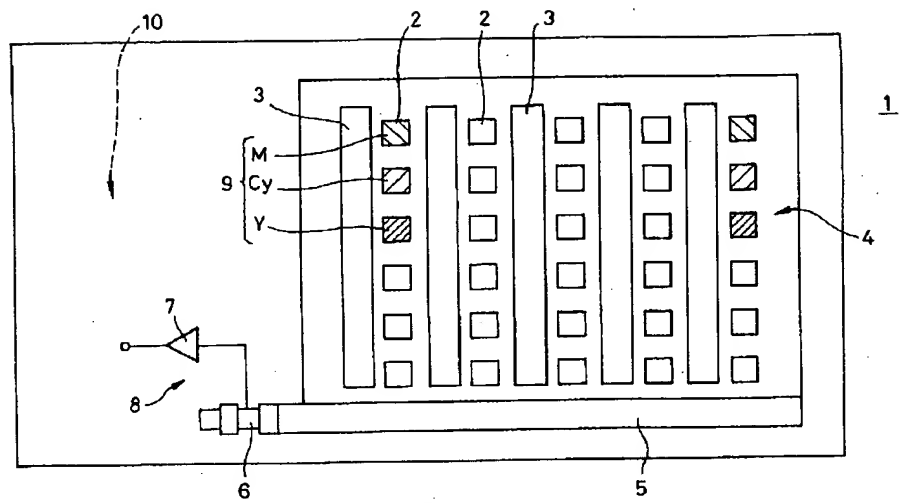


【図2】



本実施例の要部の断面図

【図 3】



従来例の構成図